

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호	10-2004-7018643	(65) 공개번호	10-2004-0111645
(22) 출원일자	2004년11월18일	(43) 공개일자	2004년12월31일
번역문 제출일자	2004년11월18일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/015857	(87) 국제공개번호	WO 2004/055771
국제출원일자	2003년12월11일	국제공개일자	2004년07월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00362051 2002년12월13일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 오가와겐지
일본 오사카후 다카츠키시 히요시다이나나반쵸 25-비-202

기고시게오
일본 오사카후 네야가와시 나리타히가시가오카 38-1

사사키겐지
일본 오사카후 다카츠키시 미야노쵸 7-1-520

(74) 대리인 김창세

(56) 선행기술조사문헌

JP 2000-172223 JP 2002-162932
* 실사관에 의하여 이용된 문헌

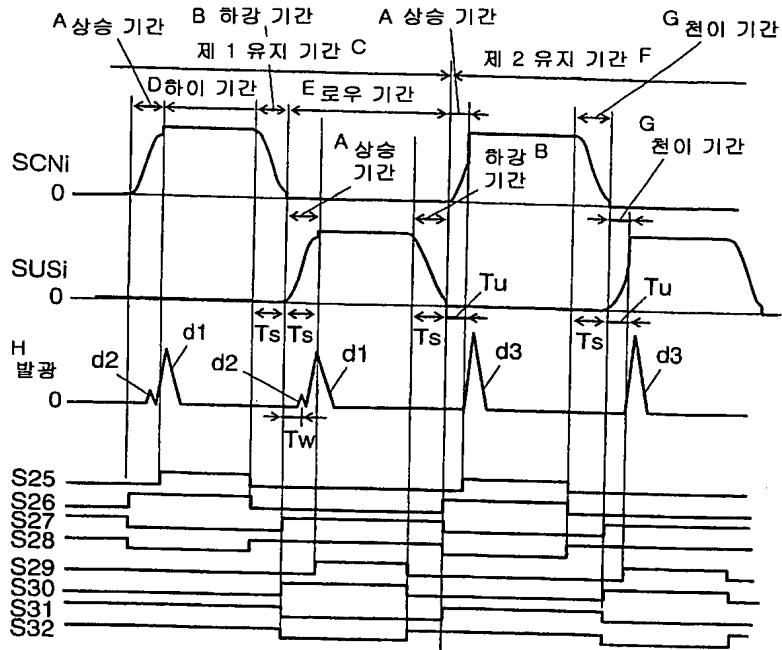
십사관 : 정재현

(54) 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법

요약

주사 전극 및 유지 전극과 데이터 전극의 교차부에 방전 셀을 형성하여 이루어지는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법으로서, 1 펠드 기간이 초기화 기간, 기입 기간 및 유지 기간을 갖는 복수의 서브펠드로 구성되고, 적어도 하나의 서브펠드의 유지 기간은, 유지 펠스가 제 1 상승 시간을 갖는 유지 펠스인 제 1 유지 기간과, 유지 펠스가 제 1 상승 시간보다도 짧은 제 2 상승 시간을 갖는 제 2 유지 기간을 갖고, 제 2 유지 기간을 적어도 유지 기간의 끝의 기간을 포함하도록 배치했다.

대표도



A ... 상승 기간	E ... 로우 기간
B ... 하강 기간	F ... 제 2 유지 기간
C ... 제 1 유지 기간	G ... 천이 기간
D ... 하이 기간	H ... 발광

명세서

기술분야

본 발명은 대화면에서 박형, 경량의 디스플레이 장치로서 이용되는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

플라즈마 디스플레이 패널(이하, 패널이라 약칭함)로서 대표적인 교류면 방전형 패널은, 대향 배치된 전면판과 배면판 사이에 다수의 방전 셀이 형성되어 있다. 전면판은, 1쌍의 주사 전극과 유지 전극으로 이루어지는 표시 전극이 전면유리 기판 상에 서로 평행하게 복수쌍 형성되고, 그들 표시 전극을 덮도록 유전체층 및 보호층이 형성되어 있다. 배면판은, 배면유리 기판 상에 복수의 평행한 데이터 전극과, 그것들을 덮도록 유전체층과, 또한 그 위에 데이터 전극과 평행하게 복수의 격벽이 각각 형성되고, 유전체층의 표면과 격벽의 측면에 형광체층이 형성되어 있다. 그리고, 표시 전극과 데이터 전극이 입체 교차하도록 전면판과 배면판이 대향 배치되어 밀봉되고, 내부의 방전 공간에는 방전 가스가 봉입되어 있다. 여기서 표시 전극과 데이터 전극이 대향하는 부분에 방전 셀이 형성된다. 이러한 구성의 패널에 있어서, 각 방전 셀내에서 가스 방전에 의해 자외선을 발생시키고, 이 자외선으로 RGB 각 색의 형광체를 여기 빛나게 컬러 표시를 행하고 있다.

패널을 구동하는 방법으로서는 서브필드법, 즉, 1 필드 기간을 복수의 서브필드로 분할한 뒤에, 빛나게 컬러 표시를 행하는 서브필드의 조합에 의해 계조 표시를 행하는 방법이 일반적이다. 또한, 서브필드법 중에서도, 계조 표현에 관계하지 않는 빛나게 컬러 표시를 최소화하여 콘트라스트비를 향상시킨 신규의 구동 방법이 일본 특허 2000-242224호 공보에 개시되어 있다.

도 8은 콘트라스트비를 향상시킨 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 파형도의 일례이다. 이하, 이 구동 파형에 대하여 설명한다. 1 필드 기간은 초기화 기간, 기입 기간 및 유지 기간을 갖는 N개의 서브필드로 구성되어 있는 것으로 하여, 각각 제 1 SF, 제 2 SF, …, 제 N SF라고 약칭한다. 이하에 설명하듯이, 이들 N개의 서브필드 중, 제 1 SF를 제외한 서브필드에서는, 앞의 서브필드의 유지 기간 중에 점등한 방전 셀에서만 초기화 동작을 하도록 하고 있다.

제 1 SF의 초기화 기간의 전반부에서는, 주사 전극에 완만하게 상승하는 램프 전압을 인가함으로써 미약 방전을 일으켜, 기입 동작에 필요한 벽 전하를 각 전극 상에 형성한다. 이 때 후에 벽 전하의 최적화를 도모하는 것을 예측하여 과잉으로 벽 전하를 형성해 놓는다. 그리고, 계속되는 초기화 기간의 후반부에서는, 주사 전극에 완만하게 하강하는 램프 전압을 인가함으로써 다시 미약 방전을 일으켜, 각 전극 상에 과잉으로 축적된 벽 전하를 약하게 해서, 각각의 방전 셀에 대하여 적절한 벽 전하로 조정한다.

제 1 SF의 기입 기간에서는, 표시를 해야 하는 방전 셀에서 기입 방전을 일으킨다. 그리고, 제 1 SF의 유지 기간에서는, 주사 전극 및 유지 전극에 유지 펠스를 인가하여, 기입 방전을 일으킨 방전 셀에서 유지 방전을 일으키고, 대응하는 방전 셀의 형광체층을 발광시킴으로써 화상 표시를 한다.

계속되는 제 2 SF의 초기화 기간에서는, 제 1 SF의 초기화 기간 후반부와 동일한 구동 파형, 즉 주사 전극에 완만하게 하강하는 램프 전압을 인가한다. 이것은, 기입 동작에 필요한 벽 전하 형성을 유지 방전과 동시에 실행하기 때문에, 초기화 기간의 전반부를 독립적으로 마련할 필요가 없기 때문이다. 따라서, 제 1 SF에서 유지 방전을 행한 방전 셀은 미약 방전을 일으켜, 각 전극 상에 과잉으로 축적된 벽 전하를 약하게 해서, 각각의 방전 셀에 대하여 적절한 벽 전하로 조정한다. 또한, 유지 방전을 하지 않은 방전 셀은 제 1 SF의 초기화 기간 종료시의 벽 전하가 유지되어 있어, 방전하는 경우는 없다.

이와 같이, 제 1 SF의 초기화 동작은 모든 방전 셀을 방전시키는 전체 셀 초기화 동작이며, 제 2 SF 이후의 초기화 동작은 유지 방전을 행한 방전 셀만 초기화하는 선택 초기화 동작이다. 따라서, 표시에 관계가 없는 발광은 제 1 SF의 초기화의 미약 방전만으로 되어 콘트라스트가 높은 화상 표시가 가능해진다.

그러나, 상술한 바와 같이 구동 방법에 의하면, 계조가 높은 화상 표시가 가능해지는 반면, 기입 방전을 확실히 발생시키기 위해서는 데이터 전극에 인가하는 전압을 높게 해야 한다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위해서 행해진 것으로서, 데이터 전극에 인가하는 전압을 높게 하는 일 없이 콘트라스트가 높은 화상 표시가 가능한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법은, 1 펠드 기간이 초기화 기간, 기입 기간 및 유지 기간을 갖는 복수의 서브필드로 구성되고, 적어도 하나의 서브필드의 유지 기간은, 유지 펠스가 제 1 상승 시간을 갖는 유지 펠스인 제 1 유지 기간과, 유지 펠스가 제 1 상승 시간보다도 짧은 제 2 상승 시간을 갖는 제 2 유지 기간을 갖고, 제 2 유지 기간을 적어도 유지 기간의 끝의 기간을 포함하도록 배치한 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 이용하는 플라즈마 디스플레이 패널의 주요부를 나타내는 사시도,

도 2는 동 플라즈마 디스플레이 패널의 전극 배열도,

도 3은 본 발명의 실시예에서의 구동 방법을 이용한 플라즈마 디스플레이 장치의 구성도,

도 4는 동 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서의 유지 펠스를 발생시키기 위한 구동 회로도의 일례,

도 5는 본 발명의 실시예에서의 플라즈마 디스플레이 패널의 각 전극에 인가하는 구동 파형도,

도 6은 본 발명의 실시예에서의 플라즈마 디스플레이 패널의 유지 기간에 있어서의 구동 파형도, 발광 파형도, 및 스위칭 소자의 제어 신호 파형도,

도 7은 본 발명의 실시예에서, 방전 셀의 점등율에 따라 제 2 유지 기간의 시간적인 길이를 변화시키는 플라즈마 디스플레이 장치의 구성도,

도 8은 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 파형도이다.

실시예

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 이용하는 플라즈마 디스플레이 패널의 주요부를 나타내는 사시도이다. 패널(1)은, 유리제의 전면 기판(2)과 배면 기판(3)을 대향 배치하고, 그 사이에 방전 공간을 형성하도록 구성되어 있다. 전면 기판(2) 상에는 표시 전극을 구성하는 주사 전극(4)과 유지 전극(5)이 서로 평행하게 쌍으로 되어 복수 형성되어 있다. 그리고, 주사 전극(4) 및 유지 전극(5)을 덮도록 유전체층(6)이 형성되고, 유전체층(6) 상에는 보호층(7)이 형성되어 있다. 또한, 배면 기판(3) 상에는 절연체층(8)으로 덮인 복수의 데이터 전극(9)이 부설되어, 데이터 전극(9) 간의 절연체층(8) 상에 데이터 전극(9)과 평행하게 격벽(10)이 마련되어 있다. 또한, 절연체층(8)의 표면 및 격벽(10)의 측면에 형광체(11)가 마련되어 있다. 그리고, 주사 전극(4) 및 유지 전극(5)과 데이터 전극(9)이 교차하는 방향으로 전면 기판(2)과 배면 기판(3)을 대향 배치하고 있고, 그 사이에 형성되는 방전 공간에는, 방전 가스로서 예컨대 네온과 크세논의 혼합 가스가 봉입되어 있다.

도 2는 패널의 전극 배열도이다. 행 방향으로 n개의 주사 전극 SCN1~SCNn(도 1의 주사 전극(4)) 및 n개의 유지 전극 SUS1~SUSn(도 1의 유지 전극(5))이 교대로 배열되고, 열 방향으로 m개의 데이터 전극 D1~Dm(도 1의 데이터 전극(9))이 배열되어 있다. 그리고, 1쌍의 주사 전극 SCNi 및 유지 전극 SUSi(i=1~n)와 하나의 데이터 전극 Dj(j=1~m)가 교차한 부분에 방전 셀이 형성되고, 방전 셀은 방전 공간내에 m×n개 형성되어 있다.

도 3은 본 발명의 실시예에서의 구동 방법을 이용한 플라즈마 디스플레이 장치의 구성도이다. 이 플라즈마 디스플레이 장치는 패널(1), 데이터 구동 회로(12), 스캔 구동 회로(13), 서스테인 구동 회로(14), 타이밍 발생 회로(15), 전원 회로(16, 17), A/D 컨버터(아날로그/디지털 변환기)(18), 주사수 변환부(19) 및 서브필드 변환부(20)를 구비하고 있다.

도 3에서, 영상 신호 VD는 A/D 컨버터(18)에 입력된다. 또한, 수평 동기 신호 H 및 수직 동기 신호 V는 타이밍 발생 회로(15), A/D 컨버터(18), 주사수 변환부(19), 서브필드 변환부(20)에 인가된다. A/D 컨버터(18)는 영상 신호 VD를 디지털 신호의 화상 데이터로 변환하고, 그 화상 데이터를 주사수 변환부(19)에 인가한다. 주사수 변환부(19)는 화상 데이터를 패널(1)의 화소수에 따른 화상 데이터로 변환하고, 서브필드 변환부(20)에 인가한다. 서브필드 변환부(20)는 각 화소의 화상 데이터를 복수의 서브필드에 대응하는 복수의 비트로 분할하고, 서브필드마다의 화상 데이터를 데이터 구동 회로(12)로 출력한다. 데이터 구동 회로(12)는, 서브필드마다의 화상 데이터를 각 데이터 전극 D1~Dm에 대응하는 신호로 변환하고, 그것에 근거하여 각 데이터 전극에 전원 회로(16)의 전압을 공급한다.

타이밍 발생 회로(15)는, 수평 동기 신호 H 및 수직 동기 신호 V를 기준으로 해서, 타이밍 신호 SC, SU를 발생시켜, 각각 스캔 구동 회로(13) 및 서스테인 구동 회로(14)에 인가한다. 이들 스캔 구동 회로(13) 및 서스테인 구동 회로(14)는 전원 회로(17)에 접속되어 있다. 스캔 구동 회로(13)는 타이밍 신호 SC에 근거하여 주사 전극 SCN1~SCNn에 구동 파형을 공급하고, 서스테인 구동 회로(14)는 타이밍 신호 SU에 근거하여 유지 전극 SUS1~SUSn에 구동 파형을 공급한다.

도 4는 스캔 구동 회로(13) 및 서스테인 구동 회로(14)중, 유지 필스를 발생시키기 위한 구동 회로도의 일례이다. 주사 전극 측의 유지 필스 발생 회로(33)에 대하여 설명한다. 스위칭 소자(25, 27)는 전원 Vm 또는 GND로부터 직접 주사 전극 SCN1~SCNn에 전압을 인가하기 위한 스위칭 소자이다. 또한, 콘덴서 C, 코일 L, 스위칭 소자(26, 28), 다이오드(21, 22)는 전력 회수 회로를 구성하고, 주사 전극이 갖는 용량과 코일 L을 공진시킴으로써, 전력의 소비없이 주사 전극 SCN1~SCNn에 전압을 인가하기 위한 회로이다. 여기서, 다이오드(21, 22)는 전류의 역류를 방지하고, 스위칭 소자(25~28)는 입력 신호가 하이 레벨일 때에 ON으로 된다.

유지 전극측의 유지 필스 발생 회로(35)에 대해서도 마찬가지이다. 즉, 스위칭 소자(29~32)는 각각 스위칭 소자(25~28)에 대응하고, 다이오드(23, 24)는 각각 다이오드(21, 22)에 대응하고 있어, 유지 전극 SUS1~SUSn에 전압을 인가하기 위한 회로를 구성하고 있다. 또, 주사 전극측의 유지 필스 발생 회로(33)는 주사 필스 발생 회로(34)를 통해 패널(1)의 주사 전극 SCN1~SCNn에 연결되어 있다.

다음에, 패널(1)을 구동하기 위한 구동 파형에 대하여 설명한다. 도 5는 본 발명의 실시예에서의 플라즈마 디스플레이 패널의 각 전극에 인가하는 구동 파형도이며, 제 1 SF로부터 제 2 SF에 걸친 구동 파형을 나타내고 있다.

제 1 SF의 초기화 기간에서는, 데이터 전극 D1~Dm 및 유지 전극 SUS1~SUSn을 0(V)에 유지하고, 주사 전극 SCN1~SCNn에 대하여 방전 개시 전압 이하로 되는 전압 Vp(V)로부터, 방전 개시 전압을 초과하는 전압 Vr(V)을 향하여 완만하게 상승하는 램프 전압을 인가한다. 그러면, 모든 방전 셀에서 첫번째의 미약한 초기화 방전을 일으켜, 주사 전극

SCN1~SCNn 상에 부의 벽 전압이 축적되고, 또한, 유지 전극 SUS1~SUSn 상 및 데이터 전극 D1~Dm 상에 정의 벽 전압이 축적된다. 여기서, 전극 상의 벽 전압이란, 전극을 덮는 유전체층 또는 형광체층 상에 축적한 벽 전하에 의해 발생하는 전압을 나타낸다.

그 후, 유지 전극 SUS1~SUSn을 정의 전압 $V_h(V)$ 에 유지하고, 주사 전극 SCN1~SCNn에 전압 $V_g(V)$ 로부터 전압 $V_a(V)$ 를 향하여 완만하게 하강하는 램프 전압을 인가한다. 그러면, 모든 방전 셀에서 두번째의 미약한 초기화 방전을 일으켜, 주사 전극 SCN1~SCNn 상의 벽 전압 및 유지 전극 SUS1~SUSn 상의 벽 전압이 약하게 되고, 데이터 전극 D1~Dm 상의 벽 전압도 기입 동작에 적합한 값으로 조정된다.

이와 같이, 제 1 SF의 초기화 기간에서는, 모든 방전 셀에서 초기화 방전시키는 전체 셀 초기화 동작이 행해진다.

제 1 SF의 기입 기간에서는, 주사 전극 SCN1~SCNn을 일단 $V_s(V)$ 에 유지한다. 다음에, 데이터 전극 D1~Dm 중, 1행째에 표시해야 할 방전 셀의 데이터 전극 Dk에 정의 기입 폴스 전압 $V_w(V)$ 를 인가하고, 또한, 1행째의 주사 전극 SCN1에 주사 폴스 전압 $V_b(V)$ 를 인가한다. 이 때, 데이터 전극 Dk와 주사 전극 SCN1의 교차부의 전압은, 외부 인가 전압(V_w-V_b)에 데이터 전극 Dk 상의 벽 전압 및 주사 전극 SCN1상의 벽 전압의 크기가 가산된 것으로 되어 방전 개시 전압을 초과한다. 그리고, 데이터 전극 Dk와 주사 전극 SCN1 사이 및 유지 전극 SUS1과 주사 전극 SCN1의 사이에 기입 방전이 일어나고, 이 방전 셀의 주사 전극 SCN1상에 정의 벽 전압이 축적되며, 유지 전극 SUS1상에 부의 벽 전압이 축적되고, 데이터 전극 Dk 상에도 부의 벽 전압이 축적된다. 이렇게 하여, 1행째에 표시해야 할 방전 셀에서 기입 방전을 일으켜 각 전극 상에 벽 전압을 축적하는 기입 동작이 행해진다.

한편, 정의 기입 폴스 전압 $V_w(V)$ 를 인가하지 않은 데이터 전극과 주사 전극 SCN1의 교차부의 전압은 방전 개시 전압을 초과하지 않기 때문에, 기입 방전은 발생하지 않는다.

이상의 기입 동작을 n 행째의 방전 셀에 이를 때까지 순차적으로 실행하여, 기입 기간이 종료한다.

제 1 SF의 유지 기간에서는, 우선, 유지 전극 SUS1~SUSn을 0(V)으로 되돌리고, 주사 전극 SCN1~SCNn에 정의 유지 폴스 전압 $V_m(V)$ 을 인가한다. 이 때, 기입 방전을 일으킨 방전 셀에서, 주사 전극 SCNi 상과 유지 전극 SUSi 상 사이의 전압은, 유지 폴스 전압 $V_m(V)$ 에, 주사 전극 SCNi 상 및 유지 전극 SUSi 상의 벽 전압의 크기가 가산된 것으로 되어 방전 개시 전압을 초과한다. 그리고, 주사 전극 SCNi와 유지 전극 SUSi 사이에 유지 방전이 일어나, 주사 전극 SCNi 상에 부의 벽 전압이 축적되며, 유지 전극 SUSi 상에 정의 벽 전압이 축적된다. 이 때 데이터 전극 Dk 상에도 정의 벽 전압이 축적된다.

계속해서, 주사 전극 SUS1~SUSn을 0(V)으로 되돌리고, 유지 전극 SUS1~SUSn에 정의 유지 폴스 전압 $V_m(V)$ 을 인가한다. 그러면, 유지 방전을 일으킨 방전 셀에서는, 유지 전극 SUSi 상과 주사 전극 SCNi 상 사이의 전압은 방전 개시 전압을 넘기 때문에, 다시 유지 전극 SUSi와 주사 전극 SCNi 사이에 유지 방전이 일어나, 유지 전극 SUSi 상에 부의 벽 전압이 축적되고 주사 전극 SCNi 상에 정의 벽 전압이 축적된다.

이후 마찬가지로, 주사 전극 SCN1~SCNn과 유지 전극 SUS1~SUSn에 교대로 유지 폴스를 인가함으로써, 유지 방전이 계속해서 행해진다. 또, 기입 기간에 있어서 기입 방전이 일어나지 않은 방전 셀에서는 유지 방전은 발생하지 않고, 초기화 기간의 종료시의 벽 전압 상태가 유지된다. 이렇게 해서 유지 기간에 있어서의 유지 동작이 종료한다.

또, 도 5에 나타낸 바와 같이, 유지 기간은 제 1 유지 기간과 제 2 유지 기간으로 구성되어 있다. 이 점에 대해서는 본 발명의 주안점이기 때문에 상세히 설명한다.

다음에, 제 2 SF의 초기화 기간에서는, 유지 전극 SUS1~SUSn을 $V_h(V)$ 에 유지하고, 데이터 전극 D1~Dm을 0(V)에 유지하며, 주사 전극 SCN1~SCNn에 $V_m(V)$ 으로부터 $V_a(V)$ 를 향하여 완만하게 하강하는 램프 전압을 인가한다. 그러면 제 1 SF의 유지 기간에서 유지 방전을 행한 방전 셀에서는, 미약한 초기화 방전이 발생하여, 주사 전극 SCNi 상 및 유지 전극 SUSi 상의 벽 전압이 약하게 되고, 데이터 전극 Dk 상의 벽 전압도 기입 동작에 적합한 값으로 조정된다. 한편, 제 1 SF에서 기입 방전 및 유지 방전을 하지 않은 방전 셀에 대해서는 방전하는 경우는 없고, 제 1 SF의 초기화 기간 종료시의 벽 전하 상태가 그대로 유지된다. 이와 같이, 제 2 SF의 초기화 기간에서는, 제 1 SF에서 유지 방전을 행한 방전 셀에서 초기화 방전시키는 선택 초기화 동작이 행해진다.

제 2 SF의 기입 기간 및 유지 기간에 대해서는 제 1 SF와 마찬가지고, 제 3 SF 이후는 제 2 SF와 마찬가지기 때문에, 설명을 생략한다. 또, 초기화 기간에 있어서의 램프 전압의 전압 변화율은 $10V/\mu s$ 이하로 하는 것이 바람직하고, 본 실시예에서는 $2\sim3V/\mu s$ 로 했다. 또한 본 실시예에서는, $V_a=-80V$, $V_h=150V$, $V_m=170V$ 로 했다.

다음에, 유지 기간에 있어서의 구동 파형에 대하여 상세히 설명한다. 도 6은 유지 기간에 있어서 주사 전극 SCNi 및 유지 전극 SUSi에 인가하는 구동 파형, 즉 유지 펄스와 그것에 동반하는 발광 파형을 확대하여 나타낸 도면이다. 덧붙여, 도 4에 나타낸 스위칭 소자(25~32)를 제어하는 신호를 각각 신호 S25~S32로서 나타내고 있다. 이와 같이, 주사 전극 SCNi 또는 유지 전극 SUSi에 인가되는 유지 펄스는 0(V)으로부터 유지 펄스 전압 $V_m(V)$ 으로 변화되는 천이 기간(상승 기간), 유지 펄스 전압 $V_m(V)$ 에 고정되는 하이(high) 기간, 유지 펄스 전압 $V_m(V)$ 으로부터 0(V)으로 변화되는 천이 기간(하강 기간), 0(V)에 고정되는 로우(low) 기간을 갖는다. 주사 전극 SCNi에 인가되는 유지 펄스를 예로 설명하면, 상승 기간에서는 신호 S26을 하이 레벨로 하는 것에 의해 도 4에 나타낸 스위칭 소자(26)가 온으로 되어, 전력 회수용의 콘덴서 C에 축적되어 있는 전하가 코일 L을 거쳐 주사 전극 SCNi에 공급되어 주사 전극 SCNi의 전압이 상승한다. 다음에 하이 기간에서는 신호 S25를 하이 레벨로 하는 것에 의해 스위칭 소자(25)가 온으로 되어, $V_m(V)$ 의 전원으로부터 전압 $V_m(V)$ 이 주사 전극 SCNi에 공급되어, 주사 전극 SCNi의 전압이 $V_m(V)$ 에 고정된다. 다음에 하강 기간에서는, 신호 S25 및 신호 S26을 로우 레벨로 한 후, 신호 S28을 하이 레벨로 하는 것에 의해 스위칭 소자(28)가 온으로 되어, 주사 전극 SCNi에 축적되어 있는 전하가 코일 L을 거쳐 전력 회수용의 콘덴서 C에 회수되어 주사 전극 SCNi의 전압이 하강한다. 다음에 로우 기간에서는 신호 S27을 하이 레벨로 하는 것에 의해 스위칭 소자(27)가 온으로 되어, 주사 전극 SCNi가 접지되어 0(V)에 고정된다. 유지 전극 SUSi에 대해서도 마찬가지이다.

유지 기간은, 도 5에 나타낸 바와 같이 제 1 유지 기간과 제 2 유지 기간으로 구성되어 있다. 그리고, 제 1 유지 기간으로부터 제 2 유지 기간에 걸친 구동 파형의 상세를 도 6에 나타내고 있다. 도 6에서 주사 전극 SCNi 및 유지 전극 SUSi에 교대로 유지 펄스를 인가할 때, 제 1 유지 기간에서는 주사 전극 SCNi에 인가하는 유지 펄스 및 유지 전극 SUSi에 인가하는 유지 펄스의 상승 시간이 제 1 상승 시간을 갖고, 제 2 유지 기간에서는 주사 전극 SCNi에 인가하는 유지 펄스 및 유지 전극 SUSi에 인가하는 유지 펄스의 상승 시간이 제 1 상승 시간보다 짧은 제 2 상승 시간을 갖도록 구성하고 있다. 여기서 제 1 상승 시간이란, 주사 전극의 용량과 코일 L의 공진 주기의 대략 절반이며, 전력 회수 효율이 커지는 시간 T_s 이다. 본 실시 예에서는 $T_s=0.5\mu s$ 로 하고 있다. 또한, 제 2 상승 시간은 후술하는 바와 같이 자기 소거 방전이 실질적으로 발생하지 않는 값으로 설정되어 있고, 본 실시 예에서는 T_s 의 대략 절반의 시간으로 설정되어 있다.

본 발명에 있어서의 패널의 구동 방법은, 상술한 바와 같이, 유지 펄스가 제 1 상승 시간을 갖는 유지 펄스인 제 1 유지 기간과, 유지 펄스가 제 1 상승 시간보다도 짧은 제 2 상승 시간을 갖는 제 2 유지 기간을 갖고, 제 2 유지 기간을 유지 기간의 끝의 기간을 포함하도록 배치함으로써, 계속되는 초기화 동작, 특히 선택 초기화 동작을 안정화하여, 구동 마진을 확보하는 것이다.

제 2 유지 기간을 적어도 유지 기간의 끝의 기간에 배치함으로써 초기화 방전이 안정하는 이유에 대해서는 완전히 해명된 것은 아니지만, 아래와 같이 생각할 수 있다.

유지 방전에 주목하면, 도 6에 나타낸 바와 같이, 제 1 유지 기간과 제 2 유지 기간에서의 발광 파형과 그 타이밍은 크게 다르다. 제 1 유지 기간에 있어서는, 유지 방전이 발생하고 있는 방전 셀에서는, 한쪽의 표시 전극(예컨대 주사 전극 SCNi)이 0(V)에 고정되고 나서 시간 $T_w(\mu s)$ 후에 자기 소거 방전 d2가 발생한다. 그리고 또 한쪽의 표시 전극(예컨대 유지 전극 SUSi)에 전압을 인가하기 시작하면 주 방전 d1이 발생한다. 그런데, 제 2 유지 기간에 있어서는, 자기 소거 방전이 실질적으로 발생하는 일 없이 주 방전 d3이 발생하고 있다. 그리고 이 때의 주 방전 d3은 제 1 유지 기간에 있어서의 주 방전 d1 보다 크다.

이것은, 제 1 유지 기간에 있어서는, 우선 한쪽의 표시 전극(예컨대 주사 전극 SCNi)의 구동 파형이 $V_m(V)$ 으로부터 0(V)으로 하강한다. 이것에 동반하여 자기 소거 방전 d2가 발생하고, 이것이 각 전극 상에 축적된 벽 전하를 감소시킨다. 그러면, 다른 쪽의 표시 전극(예컨대 유지 전극 SUSi)에 전압 $V_m(V)$ 을 인가한 때에 주 방전 d1이 발생하지만, 이 때 벽 전압이 부족하기 때문에 주 방전 d1 그 자체가 약하게 된다고 생각할 수 있다. 그런데 제 2 유지 기간에 있어서는, 유지 펄스의 상승 시간 $T_u(\mu s)$ 은 제 1 유지 기간에 있어서의 유지 펄스의 상승 시간 $T_s(\mu s)$ 보다도 짧고, 상술한 자기 소거 방전 발생하는 시간 $T_w(\mu s)$ 이하로 설정되어 있다. 그 때문에, 한쪽의 표시 전극(예컨대 주사 전극 SCNi)의 구동 파형이 하강한 후, 자기 소거 방전 d2가 발생할 때까지 다른 쪽의 표시 전극(예컨대 유지 전극 SUSi)의 구동 파형이 조속히 전압 $V_m(V)$ 까지 상승하기 때문에, 자기 소거 방전 발생과 동시 또는 그 이전에 주 방전 d3이 발생한다. 따라서 벽 전압이 충분히 축적된 상태에서 주 방전 d3이 발생하기 때문에, 주 방전 d1보다 강한 방전으로 된다.

그래서, 제 2 유지 기간을 적어도 유지 기간의 끝의 기간에 배치함으로써, 유지 방전을 행한 방전 셀에 대하여, 주사 전극 SCNi 상에 부의 벽 전압, 유지 전극 SUSi 상 및 데이터 전극 Dk 상에 정의 벽 전압이 각각 충분히 축적된다. 그 때문에, 계속되는 서브필드의 선택 초기화 동작에 있어서, 주사 전극 SCNi에 $V_m(V)$ 으로부터 $V_a(V)$ 를 향하여 완만하게 하강하는 램프 전압을 인가하면 유지 전극 SUSi와 주사 전극 SCNi 사이 및 데이터 전극 Dk와 주사 전극 SCNi 사이에서 안정적으로

미약 방전을 발생시킬 수 있어, 주사 전극 SCNi 상의 벽 전압, 유지 전극 SUSi 상의 벽 전압 및 데이터 전극 Dk 상의 벽 전압을 약하게 해서, 기입 동작에 적합한 값으로 조정할 수 있다. 따라서, 다음 기입 동작에 필요한 기입 전압을 저감할 수 있어, 안정한 화상 표시를 할 수 있다.

그러나, 종래 예에서의 구동 방법의 경우에는 유지 기간이 제 1 유지 기간으로 종료하기 때문에, 유지 방전이 약한 주 방전 d1로 되어, 주사 전극 SCNi 상의 부의 벽 전압, 유지 전극 SUSi 상 및 데이터 전극 Dk 상의 정의 벽 전압이 부족하게 된다. 따라서, 계속되는 서브필드의 초기화 기간에 있어서, 초기화 방전이 발생하지 않거나, 또는 발생하더라도 충분한 전하 조정이 행해지지 않는 등, 기입 동작에 적합한 벽 전하 형성이 불완전하게 된다. 그리고 기입 방전을 확실히 발생시키기 위해서는 벽 전압의 부족분을 보충해야 하기 때문에, 데이터 전극에 인가하는 전압을 높게 해야 한다고 생각할 수 있다.

본 발명의 패널의 구동 방법은, 상술한 바와 같이 제 2 유지 기간을 적어도 유지 기간의 끝의 기간에 배치함으로써, 계속되는 초기화 동작, 특히 선택 초기화 동작을 안정화하여, 기입 동작에 적합한 벽 전하 형성을 하고 있다. 또, 제 2 유지 기간을 길게 하고, 제 1 상승 시간보다도 짧은 제 2 상승 시간을 갖는 유지 펄스의 수를 많게 하면, 계속되는 선택 초기화 동작을 더 안정적으로 실행할 수 있지만, 제 2 상승 시간을 갖는 유지 펄스의 수가 어느 정도 많아지면 그 효과는 그다지 변하지 않게 된다. 단, 초기화 동작의 안정화를 위해 필요한 제 2 상승 시간을 갖는 유지 펄스의 수는 패널의 점등율에 의해서도 영향을 받는다.

그런데, 제 2 유지 기간에 있어서의 유지 펄스의 상승 시간은 전력 회수의 효율이 좋은 제 1 상승 시간 Ts보다도 짧고, 전력 회수 중에 강제적으로 전원으로부터 전압 인가를 하기 때문에, 무효 전력이 증대하는 경향이 있다. 따라서, 제 2 유지 기간의 길이는 필요최소한으로 남기는 것이 바람직하다. 본 실시예의 구동 방법에 있어서는, 예컨대, 42인치의 패널에서는, 제 2 유지 기간의 길이를 유지 펄스가 5 펄스 정도 포함되는 길이로 함으로써 선택 초기화 동작을 안정적으로 실행할 수 있다. 그 때문에 무효 전력의 증가를 근소한 범위 내에 억제할 수 있다.

무효 전력의 증가를 더 작게 하기 위해서, 방전 셀의 점등율에 따라 제 2 유지 기간의 시간적인 길이를 변화시키는 구성으로 해도 좋다.

도 7은 방전 셀의 점등율에 따라 제 2 유지 기간의 시간적인 길이를 변화시키는 플라즈마 디스플레이 장치의 구성을 나타내고 있고, 도 3에 나타낸 플라즈마 디스플레이 장치의 구성을 부가하여 점등율 검출 수단(40)을 구비하고 있다. 점등율 검출 수단(40)은, 각 서브필드에 있어서 점등하는 방전 셀수의 전 방전 셀수에 대한 비율을 나타내는 점등율을, 서브필드 변환부(20)의 데이터를 바탕으로 검출한다. 점등율 검출 수단(40)에서 검출된 각 서브필드의 점등율은 타이밍 발생 회로(15)에 전송되고, 타이밍 발생 회로(15)는 점등율에 근거해서 제 2 유지 기간의 길이를 결정하여, 스캔 구동 회로(13) 및 서스테인 구동 회로(14)를 제어한다.

방전 셀의 점등율이 작은 경우, 패널(1)에 흐르는 전류는 작고 전압 강하도 작기 때문에 각 방전 셀에 걸리는 전압은 커져 방전은 강한 것으로 된다. 따라서, 유지 방전에 의해 형성되는 벽 전하의 양은 비교적 많아지기 때문에, 제 2 상승 시간을 갖는 유지 펄스의 수가 적더라도 다음 초기화 동작을 안정적으로 실행할 수 있다. 한편, 방전 셀의 점등율이 큰 경우, 패널(1)에 흐르는 전류가 커서 전압 강하도 크기 때문에 각각의 방전 셀에 걸리는 전압은 작아지고 방전은 약한 것으로 된다. 따라서, 유지 방전에 의해 형성되는 벽 전하도 작아지기 때문에, 제 2 상승 시간을 갖는 유지 펄스의 수를多く 해야 한다. 그래서, 방전 셀의 점등율이 작은 경우에는 제 2 유지 기간을 짧게 하고, 방전 셀의 점등율이 큰 경우에는 제 2 유지 기간을 길게 하도록, 방전 셀의 점등율에 따라 제 2 유지 기간의 길이를 변화시킴으로써 무효 전력의 증가를 최소한으로 억제하면서 초기화 동작을 안정적으로 실행할 수 있다.

또한, 실시예에서는, 초기화 기간에 있어서 초기화 방전을 발생시키기 위한 구동 파형으로서 램프 전압 파형을 이용하고 있지만, 이 램프 전압 파형의 대신에 전압 변화율이 $10V/\mu s$ 이하로 완만하게 변화되는 완구 배전압 파형(緩勾配電壓波形)을 이용하여도 좋다. 단, 전압 변화율이 너무 작아지면 초기화 기간이 길어져 계조 표시가 곤란해지기 때문에, 전압 변화율의 하한값에 대해서는, 소망의 계조 표시가 가능해지는 범위 내로 설정된다.

또한, 실시예에서는, 제 1 SF의 초기화 기간은 각 방전 셀의 벽 전하 상태에 관계없이 전체 셀의 초기화 방전을 하기 때문에, 제 1 SF의 직전에 배치되는 서브필드(1 필드 기간의 최후의 서브필드)의 유지 기간에서는 제 2 유지 기간을 마련하지 않더라도 좋다.

이상의 설명으로부터 분명하듯이, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에 의하면, 초기화 방전을 안정적으로 발생시킬 수 있어, 데이터 전극에 인가하는 전압을 높게 하는 일 없이 콘트라스트가 높은 화상 표시가 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주사 전극 및 유지 전극과 데이터 전극의 교차부에 방전 셀을 형성하여 이루어지는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법으로서,

1 펄드 기간이 초기화 기간, 기입 기간 및 유지 기간을 갖는 복수의 서브펄드로 구성되고,

적어도 하나의 서브펄드의 유지 기간은, 유지 펄스가 제 1 상승 시간을 갖는 유지 펄스인 제 1 유지 기간과, 유지 펄스가 제 1 상승 시간보다도 짧은 제 2 상승 시간을 갖는 제 2 유지 기간을 갖고,

상기 제 2 유지 기간을 적어도 상기 유지 기간의 끝의 기간을 포함하도록 배치한

것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

유지 기간에 방전한 방전 셀을 선택적으로 초기화하는 서브펄드의 직전에 배치된 서브펄드의 유지 기간은, 상기 제 1 유지 기간과 상기 제 2 유지 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 유지 기간에 있어서, 상기 제 2 상승 시간의 길이를, 자기 소거 방전이 실질적으로 발생하지 않는 값으로 설정한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

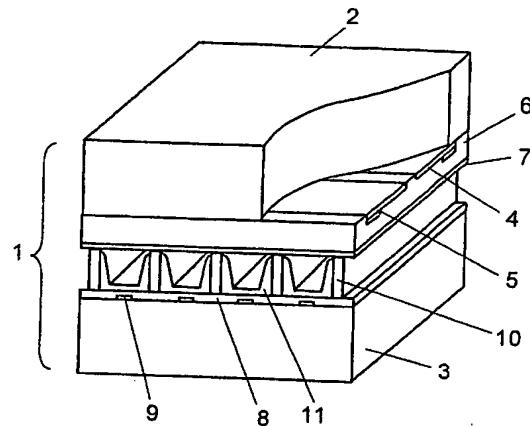
청구항 4.

제 1 항에 있어서,

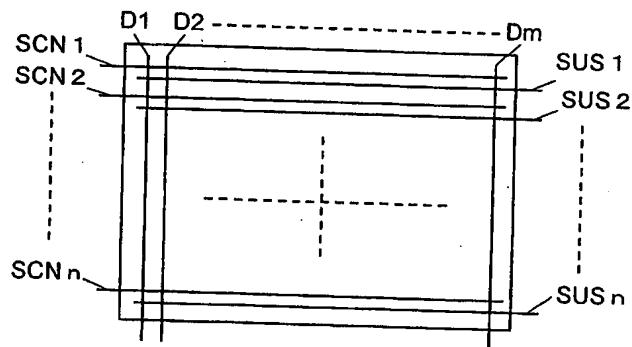
방전 셀의 점등율에 따라 상기 제 2 유지 기간의 길이를 변화시키는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

도면

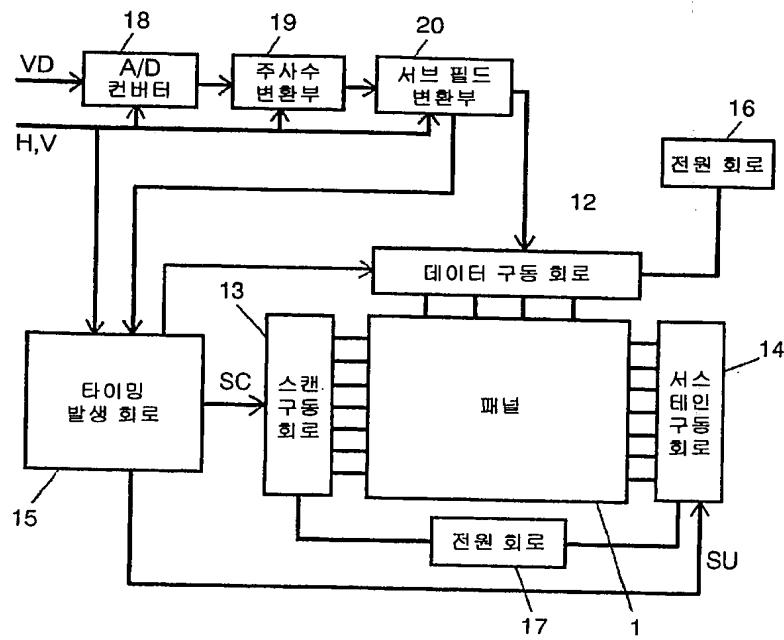
도면1



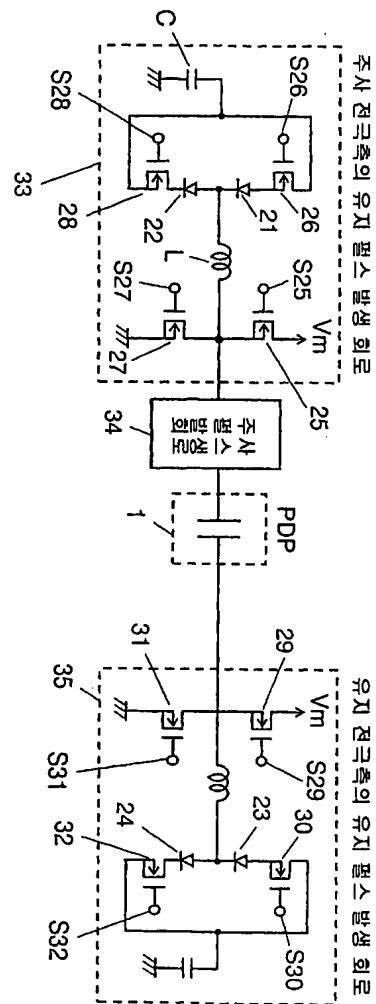
도면2



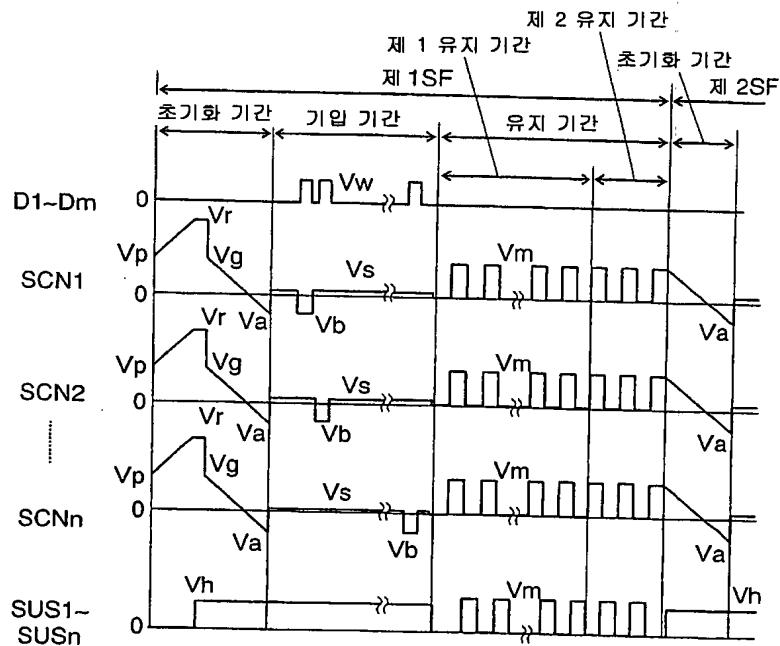
도면3



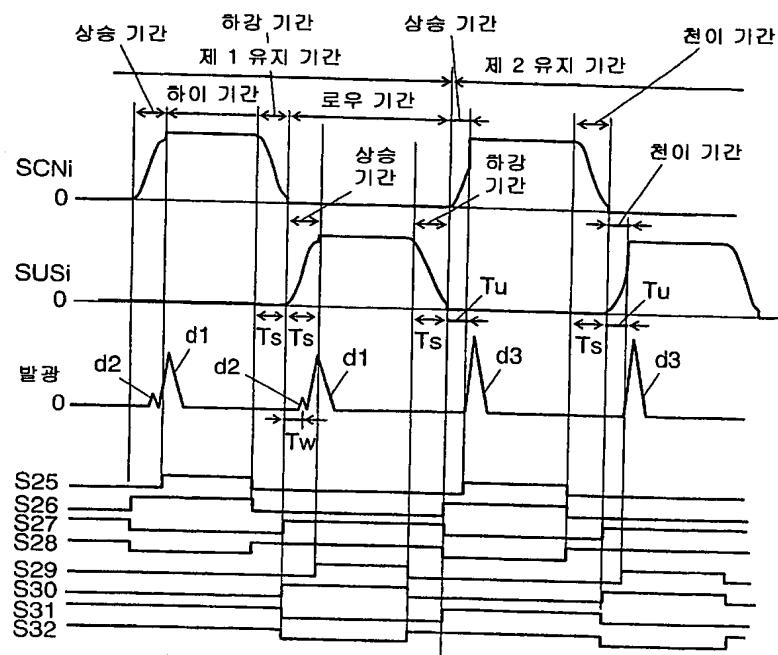
도면 4



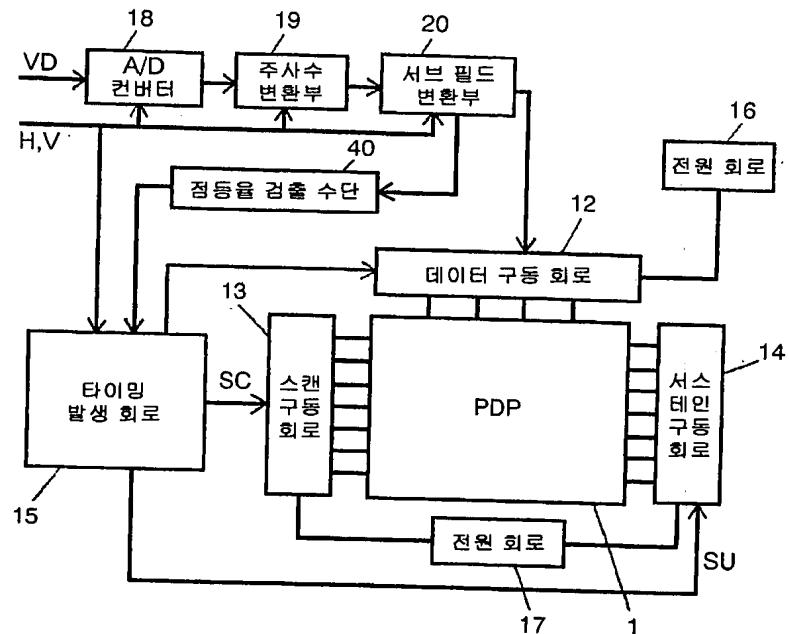
도면5



도면6



도면7



도면8

